

## **PERFIL ANTROPOMÉTRICO E DE CAPACIDADES FÍSICAS DE LUTADORES DE MUAY THAI**

Julio Cesar Bassan<sup>1</sup>, Marcelo Romanovitch Ribas<sup>1,2</sup>, Jaime Luiz Schluga Filho<sup>2</sup>, Hiago Zonatto<sup>2</sup>, Daniel de Campos Ribeiro<sup>2</sup>, Fernando Rodrigo Simões de Almeida<sup>2</sup>

### **RESUMO**

O Muay Thai é uma luta tailandesa, dinâmica por apresentar uma infinidade de golpes possíveis durante um combate. A presente pesquisa teve como objetivo determinar o perfil antropométrico, os níveis de força de preensão manual, potência e capacidade anaeróbia de lutadores de Muay Thai campeões Brasileiros na sua categoria. A amostra foi composta de 10 atletas profissionais, com idade média de 25,8±3,6 anos. Para tanto os atletas foram submetidos a uma avaliação antropométrica de aptidão física e de desempenho motor. O percentual de gordura mediana dos atletas foi de 7,5%, a força de preensão do braço direito e esquerdo foram de 50 e 43 kgf respectivamente, os atletas atingiram no teste de Wingate potência de pico de 13,30±1,83 w.kg<sup>-1</sup>, potência média de 7,90±1,10 w.kg<sup>-1</sup> e um índice de fadiga de 46,30±7,93 %. A análise estatística mostrou que os atletas desta pesquisa apresentam baixos níveis de gordura corporal, uma elevada potencia e capacidade anaeróbia, adequados para a prática da modalidade de rendimento.

**Palavras-chave:** Muay Thai, força de preensão, potência anaeróbia.

### **ABSTRACT**

Muay thay is fight, dynamics by having an infinity from possible blows during combat. The present research aimed to determine the anthropometric profile, the levels of handgrip strength, potency and anaerobic capacity of Brazilians fighters from Muay thay champions in their category. The sample was composed of 10 professional athletes, with mean age of 25,8±3,6 years. For the both athletes were submitted to a anthropometric assessment of physical fitness and motor performance. The fat of the median athletes was 7,5%. The grip strength of the right and left arm amounted to 50 and 43 kgf respectively, the athletes reached in the Wingate test peak power of 13,30±1,83 w.kg<sup>-1</sup>, power of average 7,90±1,10 w.kg<sup>-1</sup> and fatigue index of 46,30±7,93 %. The statistical analysis showed that the athletes of this research show low levels of body fat, an elevated power and anaerobic capacity, suitable for practice modality yield.

**Keywords:** Muay Thay, grip strength, anaerobic power.

1. Programa de Pós Graduação em Engenharia Biomédica (PPGEB) na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Brasil. E-mail: [jcbassan@gmail.com](mailto:jcbassan@gmail.com)

2. Faculdade Dom Bosco – Laboratório de Bioquímica e Fisiologia do Exercício, Curitiba, Paraná, Brasil

## INTRODUÇÃO

Muay Thai é uma arte marcial tailandesa que se apresenta como sendo dinâmica devido à diversidade de golpes possíveis durante um combate, pois os lutadores utilizam de socos, chutes, joelhadas e cotoveladas, o que justifica por parte dos atletas a necessidade de uma boa preparação física para a hora da luta<sup>1</sup>. Para tanto, o foco do treinamento dos lutadores deve ser na melhora do desempenho e rendimento físico. Além dos tradicionais treinos específicos de luta, deve ser incluído nas rotinas de treinamento atividades como: musculação, natação, corrida, hidroginástica e fisioterapia<sup>2</sup>. Para o mesmo autor, na atual conjuntura vivenciada no cenário das lutas, nenhum atleta compete mais sem uma preparação física, nutricional e psicológica prévia, a fim de melhorar as aptidões destinadas a *performance*.

Sendo assim, antes de realizar a periodização do treinamento, faz-se necessário caracterizar o Boxe Tailandês em relação à sua demanda energética. Resultados preliminares de estudos acerca da temporalidade das modalidades de percussão (Karatê, Taekwondo, Muay Thai) exibem ações com intervalos mais prolongados, com relações esforço: pausa de 1:6 a 1:9<sup>3,4,5</sup>. É sabido que a temporalidade dos combates possuem três rounds de fases dinâmicas de três minutos por um minuto de descanso, o que faz com que a modalidade tenha cunho intermitente acíclico, cuja intensidade do esforço varia entre máxima e submáxima com pequenos intervalos de recuperação<sup>6</sup>, o que exige tanto o metabolismo aeróbio quanto o anaeróbio<sup>7</sup>.

Em relação à capacidade de gerar potência muscular nos membros inferiores, pode-se verificar que os atletas mais leves possuem melhores níveis em comparação aos lutadores mais pesados<sup>8</sup>. Um fato que pode explicar essa diferença entre as categorias é a eficiência de alguns mecanismos musculoesqueléticos presentes nas ações musculares realizadas, tais como a rápida transição entre a fase excêntrica e concêntrica<sup>9</sup>. Esse mecanismo pode não ser tão eficiente nos atletas com maior massa muscular, em função da maior massa corporal durante a fase excêntrica, dificultando o processo de transição entre as fases do movimento e a utilização de energia elástica para a produção de potência<sup>8</sup>.

O metabolismo anaeróbio pode ser dividido em potência e capacidade. A potência anaeróbia pode ser caracterizada como o máximo de energia liberada por

unidade de tempo, ao passo que capacidade anaeróbia é definida como a quantidade total de energia disponível<sup>10</sup>. A variável pico de potência demonstra boa capacidade de geração de energia de alta intensidade, com utilização dos substratos fosfatos e glicose, provenientes do sistema alático e glicolítico. Tal adaptação pode ser relevante para o desempenho esportivo, em situação de combate<sup>11</sup>.

A partir destas particularidades expostas sobre a modalidade, seria oportuno que os atletas de Muay Thai realizassem treinos específicos com peso, exercícios pliométricos, bem como treinamentos intervalados para melhorar a força e a potência muscular, para que durante o combate executem seus golpes com máxima velocidade<sup>3,6</sup>. Sendo assim, o objetivo da pesquisa foi determinar o perfil antropométrico, os níveis de força de preensão, potência e capacidade anaeróbia de lutadores de Muay Thai, campeões Brasileiros nas suas categorias.

## MÉTODOS

Foram avaliados 10 atletas de Muay Thai, com mais de 5 anos de treino, todos profissionais, que ao decorrer de suas carreiras já foram campeões brasileiros em suas categorias de peso, com idade mediana de  $25,8 \pm 3,6$  anos. Conforme a categoria de peso, os lutadores estavam divididos da seguinte maneira: um atleta na categoria de 65/70 kg, três atletas na categoria de 70/75 kg, um atleta na categoria de 75/80 kg, três atletas na categoria de 85/90 kg, um atleta na categoria de 90/95 kg, e um atleta na categoria com +95 kg. As avaliações ocorrem em período pré-competitivo no ano de 2013.

Todos os atletas foram informados sobre os procedimentos do experimento e suas implicações e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido para participar da pesquisa. Cabe salientar que a pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética e pesquisa, sobre o parecer CAAE: 17637813.4.0000.5223.

Foram excluídos da amostra da pesquisa todos os atletas que, apresentaram queixas de dores musculares ou posturais, de equilíbrio, fraturas ou cirurgias anteriores, manifestaram o desejo de abandonar sua participação no estudo, estivessem utilizando intensificadores de *performance*. A coleta de dados foi realizada por um profissional de Educação Física, em dia pré-estabelecido.

Para participar da pesquisa os atletas de Muay Thai, foram submetidos a uma

avaliação cineantropométrica clássica e uma rotina de testes de aptidão física, que incluía dinamometria para força de preensão manual e *Wingate test* para determinar a potência e capacidade anaeróbia.

### **Avaliação Antropométrica**

Os atletas foram submetidos a avaliações antropométricas de aptidão física e de desempenho motor. A variável hemodinâmica pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica e frequência cardíaca, foram mensuradas estando os atletas dez minutos em repouso e sentados em uma cadeira. Para tanto a pressão arterial foi aferida por meio de um aparelho de pressão digital Omron, modelo HEM – 714INT, e a frequência cardíaca foi aferida por meio de um monitor cardíaco da marca Polar FT40, modelo Polar 1207<sup>12</sup>.

Avaliação antropométrica foi composta por medidas de: massa corporal total, aferida por uma balança digital com estadiômetro (Welmy®) com capacidade máxima de 300 kg com subdivisões de 50 g e estadiômetro com escala de 1,00 a 2,00 metros, estando os atletas vestindo roupas leves e descalços, posicionando-se de costas para a plataforma da balança e adotando a posição anatômica (ereto com o olho em um ponto fixo), conforme técnica proposta por<sup>13</sup>.

A estatura, foi aferida estando o indivíduo descalço, vestindo roupas leves adotando a posição anatômica (posição ereta, braços estendidos ao longo do corpo) sobre a base da balança. Foi solicitado ao avaliado distribuir a massa corporal igualmente entre ambos os pés, posicionar a cabeça no plano horizontal de Frankfurt, manter os calcanhares unidos, manter os calcanhares, glúteos, escápulas e região occipital em contato com o estadiômetro, realizar uma inspiração profunda e manter apneia para a leitura da medida<sup>13</sup>.

A densidade corporal foi avaliada de acordo com o protocolo de sete dobras cutâneas (tricipital, subescapular, suprailíaca, peitoral, abdômen, axilar média, coxa média)<sup>14</sup>. Tais dobras foram mensuradas por um adipômetro científico (Mitutoyo/Cescorf®), que exerce uma pressão de 10 g/mm<sup>2</sup> durante toda a sua escala de medida (0,1 a 88 mm) e com resolução de décimos de milímetros. A densidade corporal foi convertida em percentual de gordura segundo a fórmula de Siri<sup>15</sup>. Cabe salientar que as dobras foram realizadas no hemicorpo direito dos atletas realizadas em sentido rotacional, com três medidas, sendo utilizada a média

das três como medidas final, realizada apenas por um único avaliador, com mais de cinco anos em realização de avaliações físicas.

### **Força de Preensão Manual (Dinamometria)**

O teste de força de preensão manual foi realizado por meio de um dinamômetro da marca (Takei Physical Fitness Test), modelo (T.K.K. 5401 Grip-D, 5-100 kg). Tal teste se constitui em exercer uma força isométrica de preensão por meio da mão. Sendo assim, foi avaliado o braço dominante e não dominante, considerando como resultado final a média aritmética das medidas de cada lado alternando lado direito e esquerdo<sup>16</sup>.

### **Avaliação da potência e da capacidade anaeróbia**

#### Teste de Impulsão Horizontal

Para avaliação da força explosiva dos membros inferiores, foi realizado o teste de impulsão horizontal que tem o objetivo de o avaliado alcançar a maior distância, a partir da posição parada, com as pernas semi-flexionadas e os pés afastados atrás de uma linha demarcada no chão, onde o avaliado utilizou-se do movimento dos braços para auxiliar a execução do salto. O resultado foi determinado pela distância entre a linha inicial e o calcanhar mais próximo da mesma. O salto foi realizado três vezes onde foi considerada a maior marca alcançada de acordo com protocolo descrito por Fernandes<sup>17</sup>.

#### Teste de Wingate

Para a avaliação de potência e capacidade anaeróbia de membros inferiores foi realizado o teste de Wingate para membros inferiores em conformidade ao protocolo de Bar-Or<sup>18</sup>. O teste foi realizado em bicicleta ergométrica marca Cefise modelo Biotec 2001, com o banco devidamente ajustado. Houve aquecimento de 5 min, com carga de 2% da massa corpórea, mantendo a velocidade entre 60 e 70 rodagens de pedal por minuto. Nos minutos um, dois, três e quatro, foi executado um *sprint* por três segundos. Após o aquecimento, o avaliado permaneceu cinco minutos em descanso para o início do teste. A seguir, realizou-se o teste com duração de trinta segundos, pedalando o mais rápido possível contra uma resistência fixa de 10% do peso corporal, objetivando gerar máxima potência nesse período. As

variáveis de potência de pico, potência média e índice de fadiga foram determinados pelo programa computadorizado Wingate Test (CEFISE). Após o teste foi mensurada a frequência cardíaca, pressão arterial sendo realizada mensuração das mesmas variáveis aos três e cinco minutos, estando os sujeitos deitados em uma maca<sup>18</sup>. A recuperação da frequência cardíaca foi definida como a frequência cardíaca máxima atingida menos a frequência cardíaca em um período especificado na recuperação, e representava a queda da frequência cardíaca durante esse intervalo de tempo<sup>19</sup>.

### **Análise estatística**

Para a comparação das medianas, dos perímetros e variáveis fisiológicas utilizou-se o teste Mann Whitney. O nível de significância neste estudo foi de ( $P \leq 0,05$ ). Para a análise da normalidade das amostras as variáveis experimentais encontradas foram submetidas ao teste de normalidade de Shapiro – Wilk, onde se observou que o conjunto das médias dos atletas provém de uma população normal. Os dados foram apresentados na forma de média, desvio padrão, mediana e intervalo interquartil, tendo sido utilizado o software BioState 5.0 ano 2007.

### **RESULTADOS**

A Tabela 1 apresenta os valores da mediana, primeiro, segundo quartil e o desvio interquartil para massa corporal total, estatura, percentual de gordura, massa gorda, massa corporal magra, dobras tricípital, peitoral, subscapular, média axilar, suprailíaca, abdominal e coxa, o somatório das sete espessuras das dobras cutâneas e a mediana, primeiro, segundo quartil e o desvio interquartil do somatório das sete espessuras das dobras cutâneas dos dez lutadores de Muay Thai.

A Tabela 2 apresenta os valores da mediana, primeiro, segundo quartil e o desvio interquartil dos perímetros dos atletas de Muay Thai. Foi verificada diferença significativa para os perímetros do tórax, em relação ao tórax expirado e inspirado  $p \leq 0,05$ .

A Tabela 3 apresenta os valores da mediana, primeiro, segundo quartil e o desvio interquartil para os testes de força palmar e impulsão horizontal dos atletas

de Muay Thai. Não foi encontrada diferença significativa entre o braço direito e o braço esquerdo  $p \geq 0,05$ . A força palmar do braço direito apresentou valores medianos de 50 kgf e o braço esquerdo apresentou valores de 47 kgf. O teste de impulsão horizontal apresentou valores medianos de 221,50 cm.

**Tabela 1.** Características antropométricas de lutadores de Muay Thai (n= 10)

Variável	Mediana	1° Quartil (25%)	2° Quartil (75%)	Desvio Interquartilico
Massa corporal (kg)	80	72,50	87,50	15,25
Estatura (cm)	177,50	169,25	183,50	14,25
% gordura	7,50	4,00	8,75	4,75
MG (kg)	6,50	2,75	7,00	4,25
MCM(kg)	75	66,25	81,50	15,25
<b>EDC (mm)</b>				
Tricipital	7,50	6,00	9,75	3,75
Peitoral	5,50	5,00	12,50	2,50
Subscapular	10,00	10,00	6,00	1,00
Média Axilar	7,00	5,25	8,00	2,75
Suprailíaca	6,50	6,00	7,00	1,00
Abdominal	14,00	9,75	16,50	6,75
Coxa	10,00	9,25	11,75	2,50
<b>∑7DC</b>	<b>60,50</b>	<b>51,25</b>	<b>71,50</b>	<b>20,25</b>
<b>Mediana ∑7DC</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>2</b>

MG = massa gorda; MCM = massa corporal magra; EDC= espessura das dobras cutâneas; ∑7DC= somatório das espessuras das três dobras cutâneas.

**Tabela 2.** Perímetros do hemicorpo direito e esquerdo dos lutadores de Muay Thai (n=10)

Variável	Mediana	1° Quartil (25%)	2° Quartil (75%)	Desvio Interquartilico
<b>Perímetros</b>				
BCD	36,50	34,25	34,00	3,50
BCE	36,50	37,75	37,00	3,00
BRD	33	31	34,50	3,50
BRE	32,50	31,25	34,75	3,50
ANTD	29,50	28,25	30,75	2,50
ANTE	28	28	30	2,00
CMD	55,50	53,25	58,25	5,00
CME	55	54,25	56,75	2,50
CPD	58	56,25	61,75	5,50
CPE	58	56,25	60,75	4,50
CDD	46,50	44,50	48,75	4,25
CDE	48	46,25	49,75	3,50
Perna Direita	38	38	39	1
Perna Esquerda	37,50	37	39	2
Tórax*	96,50	95	98,75	3,75
Tórax Inspirado*	100	99,25	102,50	3,25
Tórax Expirado*	95	93,25	96,75	3,50
Cintura	83	82,25	87,50	5,25
Abdômen	82	79,50	87	7,50
Quadril	98	94,50	103,50	9

BCD= braço contraído direito; BCE= braço contraído esquerdo; BRD= braço relaxado direito; BRE= braço relaxado esquerdo; ANTD= antebraço direito; ANTE= antebraço esquerdo; CMD=coxa medial direita; CME= coxa medial esquerda; CPD= coxa proximal direita; CPE= coxa proximal esquerda; CDD = coxa distal direita; CDE= coxa distal esquerda; todos os perímetros em cm. \* Tórax Inspirado e significativamente maior que o perímetro do Tórax e maior que o Tórax Expirado  $p \leq 0,05$ .



**Tabela 3.** Valores referentes ao teste de força palmar e impulsão horizontal dos atletas de Muay Thai (n=10)

<b>Força de Preensão Palmar (kgf)</b>	<b>Mediana</b>	<b>1° Q (25%)</b>	<b>2° Q (75%)</b>	<b>Desvio Interquartilico</b>
Braço Direito	50	47	57,25	10,25
Braço Esquerdo	43	39	58,25	19,25
Impulsão Horizontal (cm)	221,50	213,50	227,50	14,00

A Tabela 4 apresenta os valores médios para potência anaeróbia, por meio do teste de Wingate. A média da potência de pico foi de  $13,30 \pm 1,83$  kgf e a potência média foi de  $7,90 \pm 1,10$  kgf. No entanto o índice de fadiga teve valores médios de  $46,30 \pm 7,30$  %.

**Tabela 4.** Índice de desempenho de potência e capacidade anaeróbia dos atletas de Muay Thai (n=10)

<b>Teste de Wingate (w.kg<sup>-1</sup>)</b>	<b>média±DP</b>	<b>mediana</b>	<b>1° Q (25%)</b>	<b>2° Q (75%)</b>	<b>Desvio Interquartilico</b>
Potência de Pico	$13,30 \pm 1,83$	14	13	14	1
Potência média	$7,90 \pm 1,10$	8	7	9	2
Índice de fadiga (%)	$46,30 \pm 7,93$	48	38,50	52,75	14,25

O comportamento da frequência cardíaca (FC) da pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) podem ser observados na Tabela 5. A mediana pós-exercício da FC foi de 154,50 bpm sendo significativamente maior que a FC de repouso e recuperação ( $p \leq 0,05$ ). A PAS apresentou valores pós-exercício de 186 mmHg sendo significativamente maior que a PAS de repouso e recuperação ( $p \leq 0,05$ ). Não foram encontradas diferenças estatísticas significativas para os valores de PAD ( $p \geq 0,05$ ).

**Tabela 5.** Comportamento das variáveis fisiológicas durante o teste de Wingate dos atletas de Muay Thai (n=10)

<b>Tempo</b>	<b>Mediana</b>	<b>1° Quartil (25%)</b>	<b>2° Quartil (75%)</b>	<b>Desvio Interquartilico</b>
<b>Repouso</b>				
FC (bpm)	66	62,25	72	9,75
PAS (mmHg)	138	134,25	143,75	9,50
PAD (mmHg)	71	66,25	73,75	7,50
<b>Pós-exercício</b>				
FC (bpm)	154,50	123,25	169	45,75
PAS (mmHg)	186	172,75	192	19,25
PAD (mmHg)	68	66,25	74,50	8,25
<b>3 min.</b>				
FC (bpm)	102,50	95	105,75	10,75
PAS (mmHg)	171	157	178,75	21,75
PAD (mmHg)	66,50	58,75	69	10,25
<b>5 min.</b>				
FC (bpm)	97,50	89	100	11
PAS (mmHg)	139	133	166	33
PAD (mmHg)	63	60,50	65,75	5,25

## DISCUSSÃO

O estudo da composição corporal para atletas de Muay Thai pode auxiliar no entendimento e compreensão da demanda de substratos energéticos, e contribuir para a melhor estruturação do processo de preparação física, uma vez que durante a prática desta modalidade ocorre a modificação dos componentes corporais<sup>5</sup>. Porém, poucos são os estudos que tem investigado o perfil morfológico de atletas de Muay Thai, sendo assim devido a tal dificuldade as comparações serão realizadas

com modalidades semelhantes (Karatê, Taekwondo, Kung Fu e Hapkido).

Ao investigar a perda brusca de peso em lutadores de Muay Thai de nível estadual Ribas et al.<sup>20</sup> encontraram valores para o percentual de gordura de  $10,99 \pm 5,29$  % e para massa magra obtiveram valores de  $72,80 \pm 10,73$  kg, valores estes próximos a presente pesquisa. Em estudo realizado por Mortatti et al.<sup>6</sup>, com lutadores de Muay Thai com idade média de  $25,55 \pm 5,25$  anos os autores diagnosticaram valores de  $12,01 \pm 5,78$  %, valores estes superiores a atual pesquisa. Ao examinar praticantes de Hapkido com idade de  $24,2 \pm 3,49$  anos Santos et al.<sup>5</sup>, encontraram valores de  $11,24 \pm 4,82$ %.

Pesquisando uma amostra de 8 lutadores de Kung Fu de nível internacional Rossi et al.<sup>21</sup>, determinaram um percentual de gordura para esta população de  $12,05 \pm 2,8$  %. Segundo Gualdi et al.<sup>22</sup> lutadores apresentam altos valores de massa magra e baixos níveis de gordura. Ademais<sup>23, 24</sup> compartilham que o aumento na massa corporal dos atletas de lutas, quando por um acréscimo dos níveis de gordura corporal, pode levar a um decréscimo no desempenho físico, tornando o indivíduo mais lento para golpear seus adversários.

Em relação às dobras cutâneas Tabela 1, o ponto de maior acúmulo de gordura corporal na presente amostra foi na região abdominal 14 mm. Atletas de elite de Jiu Jitsu, no estudo de Andreato et al.<sup>25</sup> a espessura de maior espessura foi a do abdômen  $15,7 \pm 6,3$  mm, valores estes que corroboram com a presente pesquisa. Tal distribuição de gordura no sexo masculino acaba por ser uma tendência, devido à distribuição ocorrer na região abdominal devido a características hormonais<sup>26</sup>. No que diz respeito ao somatório das dobras cutâneas, este método é um ótimo indicador para visualização da gordura subcutânea<sup>27</sup>. No estudo de Antunez et al.<sup>28</sup>, com 7 atletas de Taekwondo medalistas os autores encontraram valores para o  $\sum 9DC$ , de  $75,88 \pm 18,20$  mm, na atual pesquisa foi encontrado um valor mediano para o  $\sum 7DC$  de 60,50 mm, situação que demonstra que em ambos os casos os valores são baixos para o  $\sum DC$ .

No que aludem os perímetros dos atletas que compuseram a amostra da pesquisa Tabela 2, não foram encontradas diferenças significativas entre o hemitorço direito e o hemitorço esquerdo. Tal situação demonstra que as cargas de trabalho empregadas para criar adaptação muscular ao treinamento, não causaram interferências nas circunferências, que possivelmente poderia promover desvios

posturais gerando quadros de desequilíbrio muscular<sup>29, 30</sup>.

No que tange a força de preensão manual em lutadores de Taekwondo Campos et al.<sup>31</sup>, registram valores de  $45,3 \pm 6,7$  kgf, valores estes inferiores aos encontrados na presente pesquisa. A força de preensão manual é um indicador geral da força e da potência muscular<sup>32</sup>, tais variáveis são essenciais para se atingir bons níveis de desempenho durante a competição<sup>31</sup>.

Referente à impulsão horizontal Tabela 3, a amostra do referido estudo encontrou valores medianos de 221,50 cm. Em estudo realizado por Campos et al.<sup>31</sup>, com taekwondistas os autores verificaram valores de  $220 \pm 3$  cm, valores que se encontram em anuência com o presente estudo. Ao investigar indicadores gerais de força em lutadores de Muay Thai Mortatti et al.<sup>6</sup>, ao avaliar a impulsão horizontal apuraram valores de  $2,20 \pm 0,08$  m, valores inferiores ao relatado na atual amostra. A impulsão horizontal foi investigada no estudo de Antunez et al.<sup>28</sup>, onde o valor médio encontrado foi de  $264 \pm 18,89$  cm, valores superiores ao da pesquisa atual.

Percebe-se que a sistematização do treinamento de artes marciais pode resultar em melhora nos níveis de força rápida<sup>7</sup>. Tal variável expressa às relações existentes entre forças aplicadas, (distância máxima atingida, a potência, a força de saída do solo, a força de chegada no solo, à força relativa)<sup>32</sup>. No que se refere à potência e a capacidade anaeróbia, estas são variáveis que devem ser avaliadas e treinadas na modalidade Muay Thai, pois esta possui características acíclicas, pode ser considerada uma atividade intermitente, pois a intensidade do esforço varia entre máxima e submáxima com pequenos intervalos de recuperação<sup>6</sup>, o que exige tanto o metabolismo aeróbio como a glicólise anaeróbia<sup>7</sup>.

No estudo realizado por Urbinati et al.<sup>11</sup>, ao pesquisarem 13 atletas de Karatê da seleção estadual, encontram um pico de potência de  $8,77 \pm 0,99$  w.kg<sup>-1</sup>, uma potência média de  $5,13 \pm 0,49$  w.kg<sup>-1</sup> e um índice de fadiga de  $50,5 \pm 6,45$  %. Ao analisar a potência de pico, média e índice de fadiga em lutadores de Taekwondo, da seleção olímpica Lin et al.<sup>33</sup>, acharam valores para potência média de  $8,42 \pm 0,86$  w/kg<sup>-1</sup>, uma potência média de  $6,56 \pm 0,60$  w/kg e um índice de fadiga de  $42,17 \pm 9,02$ %, valores estes inferiores a presente amostra. Ao estudar karatecas italianos de nível internacional Dorian et al.<sup>34</sup>, relataram valores de potência de pico de  $9,6 \pm 1,1$  w/kg<sup>-1</sup>, uma potência média de  $6,0 \pm 0,3$  w/kg<sup>-1</sup> e um índice de fadiga de  $36,9 \pm 5,7$  w/kg<sup>-1</sup> valores estes próximos aos da presente pesquisa quando

analisada a potência média. A potência de pico reflete a maior capacidade de geração de energia de alta intensidade e a potência média reflete a resistência localizada do grupo muscular em exercício<sup>34</sup>.

A que se diz respeito ao comportamento do sistema cardiovascular pós esforço (Tabela 5), o efeito da bradicardia logo após a interrupção do teste de wingate, e todo o transcorrer do tempo de avaliação, teve como principal agente causal a inversão da ação neural, refletindo a reativação vagal pós-exercício que auxiliam na regulação da FC<sup>35,36</sup>. Ao avaliar a seleção estadual de Karatê Urbinati et al.<sup>11</sup>, encontraram valores médios de 48,98% para a recuperação da FC pós-teste de wingate, valores estes superiores a presente pesquisa, onde foram encontrados valores de 36,89%. Atletas que recuperam mais rapidamente a FC após estímulos de treinamento, tendem a apresentar melhor desempenho em tarefas subsequentes<sup>37</sup>.

No tocante a PAS, esta apresentou um incremento de 25,8% entre os valores de repouso e pós-exercício, valores estes superiores aos reportado por Urbinati et al.<sup>11</sup>, que encontraram valores de 19,6%. Ao comparar a PAS na situação pós-exercício e 5 min. de recuperação, esta apresentou um decréscimo de 25,26%, no estudo de Urbinati et al.<sup>11</sup>, com karatecas os autores reportaram valores de 22,5% porém para 10 min. de recuperação. Tais aumentos da PAS podem ser justificados pela ativação de quimiorreceptores por fadiga periférica<sup>38</sup>.

Em relação à PAD, comparando a situação repouso e pós-exercício está apresentou um decréscimo de 4,22%, e no momento pós-exercício e 5 min. de recuperação continuou ocorrendo um decréscimo, apresentado valores de 11,26%. Ao compara os dados da PAD com o estudo de Urbinati et al.<sup>11</sup>, os autores reportaram valores de 18,8% porém de incremento desta variável, quando comparado o momento repouso e pós-exercício e com uma diminuição de 2,89 mmHg após 10 min. em comparação ao repouso, valores estes que divergem da presente amostra. Tais níveis diminutos da PAD pós-exercício, podem estar ligados ao barreflexo, pela hiperemia decorrente da contração muscular e pela supressão da atividade simpática<sup>38</sup>.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os atletas que participaram da amostra do referido estudo mostraram menores percentuais de gordura e valores de massa magra, em comparação aos estudos similares com outros atletas de luta de percussão. Em relação às dobras cutâneas, a dobra que apresentou a maior espessura foi à dobra do abdômen, demonstrando que tal distribuição de gordura no sexo masculino acaba por ser uma tendência, devido às prováveis características hormonais do gênero. Sobre os perímetros corporais, os lutadores apresentaram uma simetria, demonstrando que as cargas empregadas no treinamento não criaram adaptações no sentido de criar desequilíbrios musculares o que poderia refletir em desvios posturais. Em se tratando do desempenho físico, a amostra apresentou elevada potência de membros inferiores e força de preensão manual. Por fim pode-se concluir que o Muay Thai é uma atividade intermitente, onde os atletas que compuseram a amostra apresentaram valores significativos para a variável potência de pico e potência média, demonstrando boa capacidade de geração de energia de alta intensidade, proveniente dos sistemas anaeróbios como, fosfagênio, glicolítico e da contribuição da respiração aeróbia de trinta segundos.

## REFERÊNCIAS

1. Suhongsa C. Muay Thai. Manchester: IAMTF. 1999.
2. Barsottini D, Guimarães AE, Morais PR de. Relação entre técnicas e lesões em praticantes de judô. Rev. Bras. Med. Esporte. 2006; 12(1): 56-60.
3. Iide KIH, Yoshimura Y, Yamashita A, Miyahara K, Miyamoto N. and Moriwaki C. Physiological responses of simulated karate sparring matches in young men and boys. Journal of Strength and Conditioning Research, Champaign. 2008; 22(3): 839-844.
4. Matsushigue KA, Hartmann K, and Franchini E. Taekwondo: physiological responses and match analysis. Journal of Strength and Conditioning Research, Champaign. 2009; 23(4): 1112-1117.
5. Santos VG, Franchini E, Lima-Silva AE. Relationship between attack and skipping in taekwondo contests. Journal of Strength and Conditioning Research, Champaign. 2011; 25(6): 1743-1751.
6. Mortatti AL, Cardoso A, Puggina FE, Costa da SR. Efeitos da simulação de combates de muay thai na composição corporal e em indicadores gerais de

- manifestação de força. *Conexões: revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP, Campinas*. 2013; 11(1): 218-234.
7. Cristafulli A, Vitelli S, Cappai I, Milia R, Tocco F, Melis F, and Concu A. Physiological responses and energy cost during a simulation of a Muay Thai boxing match. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2009; (34): 143-150.
  8. Detanico D, Dal Pupo J, Santos do GS. Comparação de índices neuromusculares e fisiológicos de judocas em diferentes categorias de peso. *Rev. da Ed. Física/UEM*.2011; 22(3): 433-440.
  9. Kubo K, Morimoto M, Komuro T, Tsunoda N, Kanehisa H, Fukunaga T. Influences of tendon stiffness, joint stiffness, and electromyographic activity on jump performances using single joint. *Eur. J. of Appl. Physiol*. 2007; 99(3): 235- 243.
  10. Franchini E. Teste anaeróbio de wingate: conceitos e aplicação. *Rev. Mackenzie de Educação Física e Esporte*. 2002; 1(1): 11-27.
  11. Urbinati SK, Ribas RM, Bassan CJ. Potência e Capacidade aeróbia em atletas de Karatê. *Revista Uniandrade*. 2011; 12(1): 67 – 78.
  12. O'Brie E, Atkins N, Stergiou G, Karpettas N, Parati G, Asmar R, et al. European Society of Hypertension international protocol revision 2010 for the validation of blood pressure measuring devices in adults. *Blood Press Monit*. 2010; 15(1): 23-38.
  13. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series 854. Geneva: World Health Organization. 1995.
  14. Jackson AS, Pollock ML. Practical assessment of body composition. *The physician and Sport medicine*. 1978; (13): 76-90.
  15. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: analysis of method. In: Brozek J, Henschel A. *Techniques for measuring body composition*. National Academy of Sciences. 1961; 223-224.
  16. Barbosa AR, Souza JMP, Lebrão ML, Laurenti R, Marucci M de FN. Functional limitations of Brazilian elderly by age and gender differences: data from SABE Survey. *Caderno de Saúde Pública*. 2005; 21(4): 1117-1185.
  17. Fernandes JF. *A prática da avaliação física*. Rio de Janeiro. Shape Editora e Promoções. 1999.
  18. BAR-OR O. The Wingate anaerobic test: an update on methodology, reliability and validity. *Sports Medicine*.1987; (4): 381-394.
  19. Antelmi I, Chuang YE, Grupi JC, Latorre de OD do RM, Mansur JA. Recuperação da frequência cardíaca após teste de esforço em esteira ergométrica e variabilidade da frequência cardíaca em 24 horas em indivíduos saudáveis. *Arq. Bras. Cardiol*. 2008; 90(6): 413-418.
  20. Ribas RM, Bini T, Ribas RID, Urbinati SK, Bassan CJ. Estratégia para perda de peso em lutadores. *Coleção pesquisa em educação física*. 2008; 7(3): 253 – 260.
  21. Rossi L, Abel T, Souza L, Marchesan D, Martins R, Carvalhol L, Menegotto K. Perfil antropométrico e nutricional de atletas de Kung FU. *Rev. Mackenzie de Educação Física e Esporte*. 2009; 9 (2): 83-89.

22. Gualdi Russo E, Gruppioni G, Guerresi P, Belcastro MG, Marchesini V. Skinfolde and body composition of sports participants. *J Sports Med Phys Fitness*. 1992; 32(3): 303-313.
23. Nunes Perón de OPA, Garcia da SL, Alvarez GFJ, Filho ZW, Silva da WA. Perfil nutricional de boxeadores olímpicos e avaliação do impacto da intervenção nutricional no ajuste de peso para as categorias de lutas. *O mundo da saúde*. 2009; 33(3): 352-357.
24. Moreira SVP, Silva MA, Crozara FL, Veloso PA, Vieira F. Análise de equações preditivas da gordura corporal em jovens atletas de taekwondo. *Rev. bras. Educ. Fis. Esporte*. 2012; 26(3): 391-399.
25. Andreato VL, Franchini E, Morais de FMS, Esteves CDVJ, Pastório JJ, Andreato VT, Gomes de MLT, Vieira LLJ. Perfil morfológico de atletas de elite de Brazilian Jiu-Jitsu. *Rev Bras Med Esporte*. 2012; 18(1): 46-50.
26. Blouin K, Boivin A, and Tchernof, A. Androgens and body fat distribution. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2008; 108 (3-5): 272-280.
27. Hyugens W, Claessens AL, Thomis M, Loos R, Van Langerdonck LV, Peeters M, et al. Body composition: estimations by BIA versus antropometric equations in body builders and other power athletes. *J Sports Med Phys Fitness*. 42: 2002. 45-55.
28. Antunez FB, Júnior PJ, Del Vecchio MHA, Del Vecchio BF. Perfil antropométrico e aptidão física de lutadores de elite de Taekwondo. *Conexão*. 10(3): 2012. 61-76.
29. Tamborindeguy CA, Tirloni AS, Reis dos CD, Freitas De La RC, Moro PRA. Incidência de lesões e desvios posturais em atletas de Taekwondo. *Rev. Bras. Ciênc. Esporte*. 2011; 33(4): 975-990.
30. Santos RV, Da Veiga RADR. Avaliação postural de participantes da arte marcial Muay Thai no município de Erechim/RS. *Perspectiva*. Erechim. 2012; 36(133): 163-178.
31. Campos A, Leichtweis M, Volmar N, Afonso M. Composição corporal,  $Vo_2max$  e parâmetros neuromusculares de lutadores de Taekwondo do Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev. de Pres. e Fis. do Exerc*. 2012; 6(36): 623-630.
32. Ikemoto Y, Demura S, Yamaji S, Minami M, Nakada M. and Uchiama M. Force-time parameters during explosive isometric grip correlate with muscle power. *Sport Sci Health*. 2007; 2(2): 64-70.
33. Lin WL, Yen KT, Lu CYD, Huang YH, and Chang CK. Anaerobic capacity of elite Taiwanese Taekwondo athletes. *Science & sports*. 2006; 21(5): 291-293.
34. Dorian C, Veicsteinas A, Limonta E, Maggioni AM, Aschieri P, Eusebi F, Fanó G, and Pietrangelo T. Energetics of karate (kata and kumite techniques) in top-level athletes. *Eur J Appl Physiol*. 2009; 107(5): 603-610.
35. Oliveira TP, Ferreira BR, Mattos A de R, Silva da PJ, Lima de PRJ. A ingestão hídrica acelera a recuperação da frequência cardíaca pós-exercício. *Rev. Educ. Fis*. 2012; 23(2): 271-276.
36. Marins JCB, Luiz A, Monteiro A, Jesus G de. Validação do tempo de mensuração da frequência cardíaca após esforço submáximo a 50 e 80%. *Rev. Bras. Med. Esporte*. 1998; 4(4): 114-119.



37. Borresen J. and Lambert MI. Autonomic control of heart rate during and after exercise: measurements and implications for monitoring training status. *Sports Medicine*. 2008; 38(8): 633-646.
38. Mediano MFF, Paravidino V, Simões R, Pontes LF, Polito DM. Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados. *Rev. Bras. Med. Esporte*. 2005; 11(6): 337-340.

